ISSN 1000-9825, CODEN RUXUEW
Journal of Software, Vol.18, No.5, May 2007, pp.1077−1079
http://www.jos.org.cn/1000-9825/18/1077.htm
© 2007 by *Journal of Software*. All rights reserved.
E-mail: jos@iscas.ac.cn
http://www.jos.org.cn
Tel/Fax: +86-10-62562563

无线传感器网络专刊前言*

李建中[1,2+]

[1](哈尔滨工业大学 计算机科学与技术学院,黑龙江 哈尔滨 150001)

[2](黑龙江大学 计算机科学与技术学院,黑龙江 哈尔滨 150080)

+ Corresponding author: Phn: +86-451-86415827, E-mail: lijzh@hit.edu.cn, http://db.hit.edu.cn

李建中.无线传感器网络专刊前言.软件学报,**2007,18(5):1077−1079.** http://www.jos.org.cn/1000-9825/18/1077.htm

随着通信技术、嵌入式计算技术和传感器技术的飞速发展和日益成熟,具有感知能力、计算能力和通信能力的微型传感器开始在世界范围内出现.由这些微型传感器构成的传感器网络引起了人们的极大关注.这种传感器网络综合了传感器技术、嵌入式计算技术、分布式信息处理技术和通信技术,能够协作地实时监测、感知、采集网络分布区域内的各种环境或监测对象的信息,并对这些信息进行处理,获得详尽、准确的信息,传送到需要这些信息的用户.传感器网络可以使人们在任何时间、任何地点和任何环境条件下获取大量详实、可靠的信息,真正实现“无处不在的计算”理念.这种网络系统可以广泛地应用于国防军事、国家安全、环境监测、交通管理、医疗卫生、制造业、反恐抗灾等领域.

无线传感器网络是信息感知和采集的一场革命,将给人类的生活和生产带来深远影响.美国的《技术评论》将无线传感器网络列为未来新兴十大技术之首,《商业周刊》也将无线传感器网络列入未来四大新技术之一.无线传感器网络的广泛使用是一种必然趋势,将为人类社会带来极大的变革.无线传感器网络已成为国际竞争的焦点和制高点,引起了学术界和工业界的广泛关注.美国自然科学基金委员会 2003 年制定了传感器网络研究计划,投资 3 400 万美元,支持相关基础理论的研究.美国国防部和各军事部门都对传感器网络给予了高度重视,强调战场情报的感知能力、信息的综合能力和信息的利用能力,把传感器网络作为一个重要研究领域,设立了一系列军事传感器网络研究项目.美国英特尔公司、微软公司等企业也开始了传感器网络方面的工作,纷纷设立或启动相应的行动计划.日本、英国、意大利、巴西等国家也对传感器网络表现出了极大的兴趣,纷纷展开该领域的研究工作.

我国也十分重视无线传感器网络的研究.“中国未来 20 年技术预见研究”提出的 157 个技术课题中有 7 项直接涉及无线传感器网络.2006 年初发布的《国家中长期科学与技术发展规划纲要》为信息技术确定了 3 个前沿方向,其中两个与无线传感器网络研究直接相关.国家自然科学基金委员会已经在该领域设立了多个重点项目和面上项目.

传感器网络作为一个全新的研究领域,在基础理论和工程技术两个层面向科技工作者提出了大量的挑战性研究课题.无线传感器网络已经成为一个十分重要和非常热烈的新的研究领域.近年来,国内外开展了大量研究,取得了很多研究成果.

为了报道我国科技工作者在无线传感器网络方面取得的研究成果,展望无线传感器网络的研究方向,探讨无线传感器网络如何在我国人民的生活和生产中发挥作用,推动我国无线传感器网络的研究和工程应用,抢占国际新技术制高点,使我国在无线传感器研究领域进入世界先进行列,《软件学报》特设立了“无线传感器网络专刊”,报道我国无线传感器网络领域的创新性和突破性研究成果,探讨无线传感器网络在我国的应用前景,为无线传感器网络的研究人员、工程技术人员、高等院校教师、博士和硕士研究生提供重要参考,推动我国无线

* Received 2007-04-06

© 中国科学院软件研究所 http://www.jos.org.cn

传感器网络的研究发展.

本专刊得到了国内同行的广泛支持与参与,收到稿件 350 余篇.本专刊严格按照《软件学报》审稿流程和评审要求对稿件进行了认真评审.编辑部邀请了国内外数十位无线传感器领域的专家参与评审,每篇论文均经过两位专家的严格评审.最后经过《软件学报》编委会终审,13 篇论文被录用.由于专刊条例的有关规定和篇幅限制等原因,很多高质量的论文没有被本专刊录用,在此表示歉意.

经本次专刊评审录用的 13 篇论文和另外两篇经编辑部正常评审录用的论文构成了本次专刊内容,这 15 篇论文基本覆盖了无线传感器网络领域的几个主要研究方向,包括无线传感器网络的通信协议、基础设施、数据管理与查询、服务质量、安全性与可靠性等,反映了我国近年来在无线传感器领域取得的重要研究成果.下面我们对这些论文的内容作一简单介绍.

论文“一种适用于无线传感器网络的功率控制 MAC 协议”提出了一种基于 SMAC 的用于无线传感器网络的功率控制 MAC 协议.该协议使用功率控制调度算法选择最优相邻节点,使网络中节点的拓扑连接得到优化,在保证网络连通性的同时,降低通信的冲突率,扩大网络的吞吐量.该协议还在降低网络能耗的同时保证了节点间通信的公平性.

论文“EADEEG:能量感知的无线传感器网络数据收集协议”提出了一种基于簇结构的无线传感器网络数据收集协议 EADEEG.EADEEG 通过最小化通信开销、确保能量负载平衡、控制活动节点密度等策略来延长网络寿命.EADEEG 采用了一种新的簇头竞争机制,可以更好地处理节点能量异构问题.

论文“数据收集传感器网络的负载平衡网络构建方法”针对用于数据收集的静态传感器网络,提出了一种构建负载平衡网络的方法,解决了传感器网络节点负载不平衡引起的能量消耗热点和网络拥塞问题,减少了数据包的丢失,延长了传感器节点和传感器网络的寿命.

论文“无线多媒体传感器网络中一种自适应的报头压缩机制”研究了无线多媒体传感器网络的数据传输问题,提出了一种自适应报头压缩机制,基于对信道状态的准确估计,动态调整压缩算法的参数,并使用 UDP Lite 协议作为传输层协议,提高了多媒体数据传输的效率和鲁棒性.

论文“资源受限的无线传感器网络基于衰减信道的决策融合”研究了无线传感器网络中衰减信道下的决策融合规则,在瑞利分布的信道模型下对一系列融合算法作了理论和仿真分析,提出了 3 种近似优化算法,综合考虑了算法在资源耗费量、性能等方面的优化问题.

论文“基于精细化梯度的无线传感器网络汇聚机制及分析”针对无线传感器网络在信息汇聚应用中存在的数据流分布内密外疏的不均衡问题,提出了一种精细化梯度模型,引入加权平均机制,将跳数信息转化为精细梯度信息,以梯度作为数据汇聚的参考依据.仿真分析表明,在精细梯度模型下,网络具有更平稳的网络数据流分布特征,并具有更高的通信效率.

论文“基于虚拟势场的有向传感器网络覆盖增强算法”探讨了有向传感器网络的覆盖增强问题,针对视频传感器网络的特点,提出一种方向可调的感知模型,设计了一种基于虚拟势场的有向传感器网络覆盖增强算法,消除了网络中的感知重叠区和盲区,扩大了网络的覆盖率.

论文“基于 UWB 的无线传感器网络中的两步 TOA 估计法”以 UWB 无线传感器网络为背景,研究了传感器节点定位问题,提出了一种用于节点定位的测距方法.该方法由能量检测和匹配滤波两步组成,计算复杂性低于基于匹配滤波算法,并具有更高的 TOA 估计性能,更适于资源受限的传感器节点.

论文“传感器网络中基于环的负载平衡数据存储方法”研究了无线传感器网络数据管理问题,提出了一种基于环的负载平衡数据存储方法,并以此为基础给出相应的查询处理算法,消除了传统方法引起的数据存取热点问题,保证了从数据存储到查询处理的整个过程中网络中所有节点都均匀地消耗能量,延长了传感器网络的寿命.

论文“一种无线传感器网络中的多维 *K*-NN 查询优化算法”提出了一种能量有效的无线传感器网络多维 *K*-NN 查询优化算法.该算法根据节点对查询的可能贡献度,为节点设置不同的过滤器,避免了大多数节点发送无用数据的问题,从而减少了节点的能量消耗.

© 中国科学院软件研究所 http://www.jos.org.cn

论文“无线传感器网络中能源高效的任务分配算法”从任务分配的角度探讨无线传感器网络的服务质量问题,应用嵌套优化技术提出了一种新颖的任务分配算法,最小化任务的执行开销,并保证任务的实时要求.该算法通过任务映射、路由路径分配、任务调度和动态电压调制等几个过程获得优化任务分配方案,其性能高于目前其他算法.

论文“基于加权中值的分布式传感器网络故障检测”研究了无线传感器网络的可靠性问题,提出了一种通过融合邻居节点的测量数据来实现故障检测的策略,同时适用于二进制决策和实数测量值.理论分析及仿真结果表明,即使节点发生故障的概率很高,该诊断策略也能达到很高的检测精度和较小的误判率.

论文“无线传感器网络密钥管理的方案和协议”介绍了密钥管理的安全评价和性能评价指标体系,讨论了密钥管理的方案和协议的分类方法,综述和比较了典型的密钥管理方案和协议,并指出了存在的开放问题及解决思路.

论文“传感器网络中一种可靠的对密钥更新方案”研究了无线传感器网络密钥更新问题,提出了一种基于预分发和协作的密钥更新方案,借助改进的 Blom 密钥矩阵构造方法,实现了密钥信息的动态伸缩.该方案优于现有的方案.

论文“一种基于局部 Voronoi 图的目标穿越算法”探讨了传感器网络在目标监测中的应用问题,特别是目标如何穿越感知区域的问题,建立了穿越问题模型,设计并实现了一系列路径搜索方法,并对其进行了详细的比较与分析,实验结果验证了该文所提出方法的可行性和适用性.

李建中(1950－),男,黑龙江哈尔滨人,博士,教授,博士生导师,中国计算机学会高级会员.1985 年~1986 年在美国加州大学伯克力分校学习.1987 年、1992 年和 1999 年被美国伯克力劳伦斯国家实验室聘为正式研究员,从事数据库研究工作.1991 年和 1998 年在美国明尼苏达大学作为客座教授从事数据库研究.现任中国计算机学会理事,数据库专业委员会副主任,传感器网络专业委员会副主任,《Journal of Computer Science and Technology》、《计算机学报》、《软件学报》、《计算机研究与发展》等学术期刊编委.曾获得国家科技进步二等奖、省部级科技进步一等奖等多项奖励,1995 年获得国家杰出青年基金.近年来,主要从事数据库、传感器网络、计算生物学等方面的基础研究,主持完成和正在进行的国家杰出青年基金项目 1 项、国家自然科学基金重点项目 1 项、国家 973 计划项目课题 2 项、国家自然科学基金项目 4 项、国家 863 计划项目 8 项、国家重大产业化专项 1 项、中国科学院和国家教育部等部门的基础科研项目 20 余项,提出了一系列海量数据管理的理论和技术、数据挖掘算法、传感器网络和计算生物学方面的理论技术,出版学术论著 4 部,其中一部获得国家自然科学优秀成果专著基金和中国科学院出版基金,在 IEEE Transactions、VLDB、ACM SIGMOD、ICDE、ICPP、《计算机学报》、《软件学报》等国内外一流和重要学术刊物和学术会议上发表学术论文 200 余篇,被国外 SCI、EI 等重要文摘收录 200 余次,被国内外文献引用 1 000 余次,单篇论文被引用最高达 200 余次,2 篇论文分别被国际学术会议评选为最佳和优秀论文,2 篇论文被国家科协评选为优秀期刊论文,多篇论文被纳入美国和英国出版的学术著作、手册以及美国大学计算机研究生课程.曾 10 余次担任国际学术会议大会主席、程序委员会主席等职务,多次被国际学术会议和美国等发达国家大学邀请作特邀学术报告.

© 中国科学院软件研究所 http://www.jos.org.cn